

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3103176 C2

⑤1 Int. Cl. 5:
G01T 7/04
G 01 N 35/00

②1 Aktenzeichen: P 31 03 176.5-33
②2 Anmeldetag: 30. 1. 81
④3 Offenlegungstag: 26. 8. 82
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22. 3. 90

DE 3103176 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Münchener Apparatebau für elektronische Geräte
GmbH, 8013 Haar, DE

⑦4 Vertreter:

Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K., Dipl.-Phys.
Dr.; Weickmann, F., Dipl.-Ing.; Huber, B.,
Dipl.-Chem.; Liska, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Prechtel,
J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000
München

⑦2 Erfinder:

Kreiner, Hans-Jürg, Dipl.-Phys. Dr., 8000 München,
DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 15 39 784
DE-AS 11 48 336
DE-AS 11 47 326
DE-AS 11 36 512
DD 31 060

DE-Buch: Buch von H. Kiefer und R. Maushart:
»Strahlenschutzmeßtechnik«, Karlsruhe 1964,
Seiten 275/276;
Meyers enzyklopädisches Lexikon, Bd. 12,
Mannheim 1974, S. 577;

⑤4 Gerät zur Messung radioaktiver Aerosolkonzentrationen

DE 3103176 C2

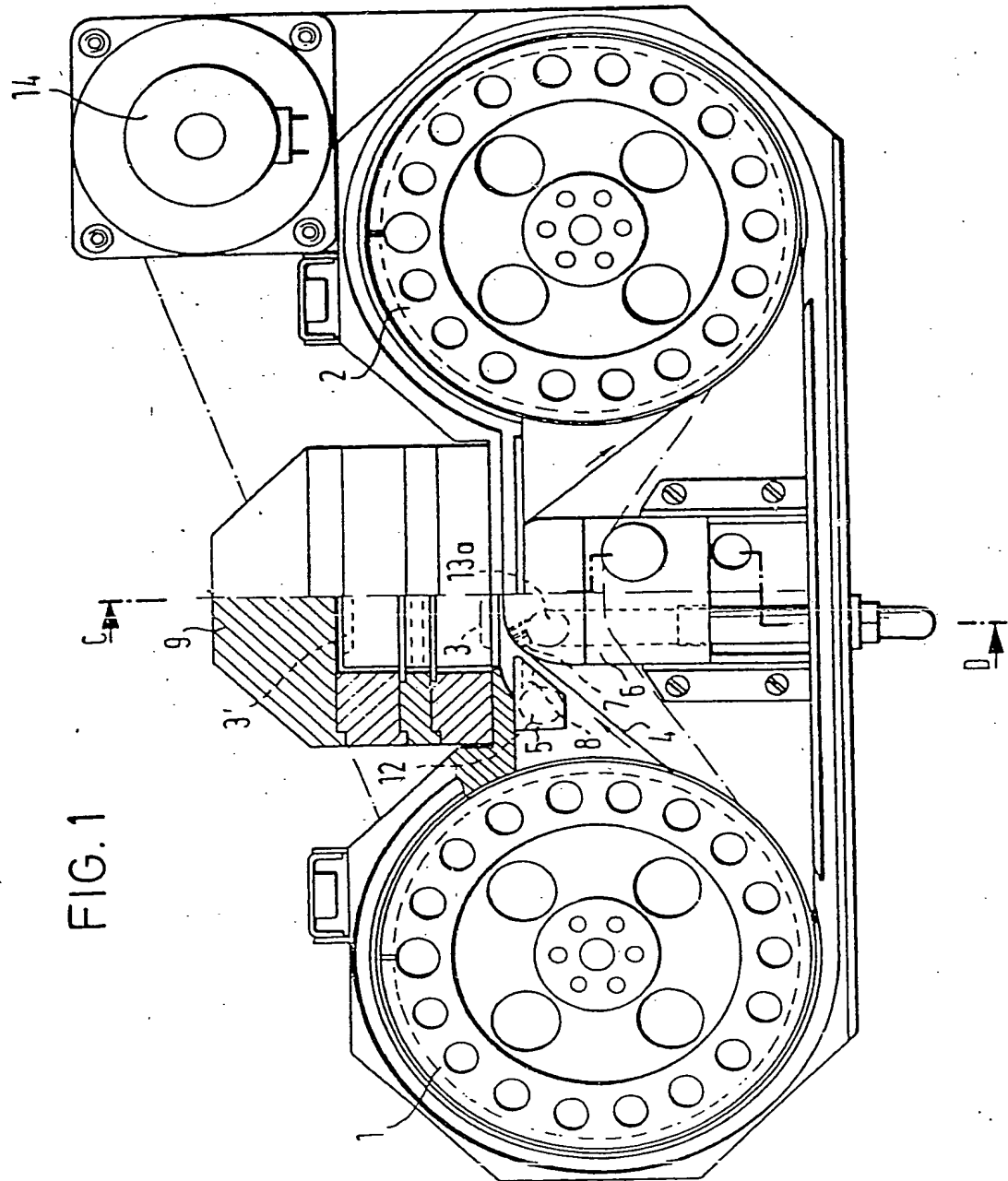


FIG. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Messung radioaktiver Aerosolkonzentrationen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, wie es aus der DE-AS 15 39 784 bekannt ist.

Bei dem bekannten Gerät wird das mit Aerosol beladene Trägergas auf der Seite des Strahlungsdetektors über einen Gaseinlaß zugeführt. Auf der gegenüberliegenden Seite des Filterbands saugt eine Saugeinrichtung das Trägergas über einen Gasauslaß durch das Filterband hindurch wieder ab. Im Bereich des Gasauslasses liegt das Filterband auf einem Gitter auf. Das Gitter stützt das Filterband und verhindert, daß es von dem Unterdruck der Saugeinrichtung eingerissen wird.

Bei dem bekannten kontinuierlich arbeitenden Meßgerät kann sich der Rand des Filterbands im Betrieb geringfügig, beispielsweise aufgrund einer Verwellung des Bands von seiner Auflagefläche abheben, mit der Folge, daß das Trägergas zu einem beträchtlichen Anteil nicht durch das Filterband, sondern im Nebenschluß seitlich daran vorbei abgesaugt wird. Hierdurch wird das Meßergebnis verfälscht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, bei geringem Konstruktionsteileaufwand sicherzustellen, daß sich Abdichtfehler des Filterbands nicht oder nicht wesentlich auf die Meßgenauigkeit des Meßgeräts auswirken.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei dem Gerät liegt das Filterband in der Bestäubungszone auf einer Auflagefläche auf, die mit kapillaren Durchbrechungen bzw. Löchern versehen ist. Diese über die Breite des Filterbands verteilten kapillaren Öffnungen bewirken jeweils nur eine infinitesimale Änderung des Gesamt-Strömungswiderstands. Werden die Ränder des Filterbands beispielsweise bei kleinen Unebenheiten oder Verwerfungen des Bands geringfügig abgehoben, so bleibt die sich daraus ergebende Änderung des Gesamt-Strömungswiderstands sehr klein. Die Strömungsüberbrückung des Filterbands vom Gaseinlaß zum Gasauslaß beim Abheben der Ränder des Filterbands bleibt auf diese Weise vernachlässigbar.

Das Gerät eignet sich sowohl zur Messung von Beta-Strahlung (Beta-Aerosolen), als auch zur Messung von Alpha-Strahlung (Alpha-Aerosolen). Es können Strahlungsdetektoren benutzt werden, die nur Beta-Strahlung oder Alpha- und Beta-Strahlung oder nur Alpha-Strahlung messen.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung sind im Bereich der beiden Ränder des Filterbands weniger Öffnungen vorgesehen als im Bereich der Längsmittellinie des Filterbands. Die Verteilung der kapillaren Öffnungen ändert sich hierbei vorzugsweise allmählich. Auf diese Weise wird erreicht, daß sich das Abheben der Ränder des Filterbands noch weniger auf die Gasdurchsatzmenge durch das Filterband auswirkt. Die kapillaren Öffnungen sind hierbei vorzugsweise lediglich in einem Teilabschnitt der Auflagefläche des Auflageteils vorgesehen.

Wird ein Strahlungsdetektor mit etwa kreisrunder Fensterfläche verwendet, so kann in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen sein, daß die kapillaren Öffnungen quer zur Längsmittellinie des Filterbands sichelförmig verteilt angeordnet sind. Die Krümmung der sichelförmigen Verteilung ist zweckmäßigerweise der Kreiskrümmung der Fensterfläche angepaßt oder entspricht dieser.

Der Durchmesser der kapillaren Durchbrechungen oder Löcher wird in vorteilhafter Weise so gewählt, daß der spezifische Strömungswiderstand der kapillaren Durchbrechungen bzw. Löcher gleich oder größer ist als der spezifische Strömungswiderstand des Filterbandes.

Die Bestäubung des Filterbandes erfolgt zweckmäßigerweise über eine schlitzförmige Düse, deren Schlitzbreite im wesentlichen der Breite des Filterbandes entspricht. Dadurch wird eine sehr gleichmäßige Bestäubung des Filterbandes realisiert.

Bei dem Auflageteil handelt es sich zweckmäßigerweise um einen Metallblock, insbesondere aus Kupfer.

Der Metallblock kann quaderförmig gestaltet sein, wobei wenigstens eine seiner Kanten abgerundet ist und als Auflauf- und Führungsfläche für das Filterband dienen kann.

Bei der Konstruktion nach der vorliegenden Erfindung ist es auch vorteilhaft, wenn das Filterband dauernd unter Spannung gehalten wird, um dadurch eine bestmögliche Anlage des Filterbandes auf dem Auflageteil bzw. Metallblock sicher zu stellen. Zu diesem Zweck ist die Aufwickelspule als auch die Abwickelspule über einen gemeinsamen Antrieb und über einen gemeinsamen Antriebsriemen angetrieben. Der Antriebsriemen ist um einen kleinen Umfangsabschnitt der Abwickelspule geführt und kann auf dieser rutschen, so daß das Filterband zwischen Aufwickelspule und Abwickelspule dadurch dauernd gespannt gehalten wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Hinweis auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine teilweise im Schnitt gehaltene Seitenansicht eines Gerätes zur Messung radioaktiver Aerosolkonzentrationen mit Merkmalen nach der Erfindung;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung gemäß der Linie C-D in Fig. 1,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung gemäß der Linie G-H in Fig. 2; und

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht des Antriebsabschnittes des Gerätes.

Gemäß Fig. 1 umfaßt das Gerät eine Abwickelspule 1, auf der ein Filterband 4 aufgewickelt ist und eine Aufwickelspule 2, auf die das Filterband 4 aufgewickelt wird. Im zentralen Abschnitt des Geräts befindet sich ein β -Detektor 3, dessen aktive Detektorfläche bzw. Fensterfläche im wesentlichen parallel zu dem Filterband 4 verläuft. Das Filterband 4 läuft auf einen Metallblock 6 auf, der in einem Bereich 7 nahe dem Detektor 3 kapillare Öffnungen 7a enthält, die einen besonders gestalteten Strömungswiderstand bilden. In dem Block 6 ist ferner eine Gasauslaßleitung 13a ausgebildet, die zu einem Gasauslaß 13 führt. Statt eines β -Detektors kann auch ein α -Detektor oder ein beide Strahlungsarten messender Detektor benutzt werden.

Der Gaseinlaß ist mit einem Düsenkörper 5 verbunden, der eine schlitzförmige Düse 8 bildet (s. Fig. 2), deren Schlitzbreite im wesentlichen der Breite des Filterbandes 4 entspricht. Der von dem Düsenkörper 5 bzw. dem Schlitz 8 geformte Gasstrahl muß so verlaufen, daß er entweder parallel zur aktiven Fläche des Detektors 3 verläuft, oder von dieser weg auf die Oberfläche des Filterbandes 4 gerichtet ist.

Dadurch wird eine unmittelbare Messung der noch nicht vom Filterband 4 adsorbierten Aerosole und damit eine Verfälschung des Meßergebnisses vermieden.

Der Metallblock 6 besteht in bevorzugter Weise aus Kupfer und kann quaderförmig gestaltet sein. Seine

obere linke und rechter Kante ist abgerundet ausgebildet, so daß dieser Kantenbereich sowohl als Auflauffläche als auch als Führungsfläche für das Filterband 4 dient.

Der Bereich 7 auf der Seite des Gasauslasses ist in Fig. 3 schematisch dargestellt. Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung gemäß der Linie G-H in Fig. 2. In Fig. 3 ist das Filterband 4 in Draufsicht zu sehen, und die senkrechte Projektion der aktiven Detektorfläche auf das Filterband 4 ist mit einer strich-punktierten Linie 3a eingezeichnet.

Die in dem Block 6 unterhalb des Filterbandes 4 in dem Bereich 7 vorgesehenen kapillaren Öffnungen 7a bestehen aus kapillaren Durchbrechungen oder Löchern, die von der Auflagefläche des Filterbandes 4 auf den Metallblock 6 bis in den Auslaßkanal 13a reichen. Die Öffnungen 7a sind, wie gezeigt, sichelförmig verteilt, wobei die Krümmung der Verteilung der Öffnungen 7a im wesentlichen der Krümmung der kreisförmigen Fensterfläche (Projektion 3a) des Strahlungsdetektors entspricht.

Die Verteilung der kapillaren Öffnungen 7a ändert sich vom jeweiligen Außenrand des Filterbandes 4 in Richtung zur Längsmittellinie des Filterbandes 4 allmählich, und zwar so daß im Bereich der Längsmittellinie des Filterbandes 4 mehr kapillare Öffnungen vorgesehen sind als im Randbereich des Filterbandes.

Wenn sich während des Bestäubungsvorganges z. B. der rechte Randbereich des Filterbandes 4 geringfügig von der Auflagefläche auf dem Metallblock 6 abhebt, so bildet sich eine strömungsmäßige Überbrückung des Filterbandes 4 in diesem Bereich. Da jedoch der Strömungswiderstand vom Randbereich des Filterbandes 4 zu seinem mittleren Bereich hin von Flächenelement zu Flächenelement sich nur infinitesimal ändert bzw. verringert, hat ein solches geringfügiges Abheben des Filterbandes von der Auflagefläche keinerlei Effekt auf das Meßergebnis, da nur ein äußerst geringer Teil des Gases über den so entrandenen Überbrückungsweg strömt.

Zweckmäßiger Weise kann der spezifische Widerstand des sichelförmigen Bereiches 7 so gewählt werden, daß er gleich oder größer ist als der spezifische Strömungswiderstand des verwendeten Filterbandes 4.

Das Filterband 4 bewegt sich gleichmäßig unter dem Detektor 3 hindurch, so daß dadurch der bei den bekannten Schrittfiltergeräten auftretende Aufstockeffekt vollständig ausgeschaltet wird.

Gemäß Fig. 2 kann der Metallblock 6 durch Herausziehen eines Verriegelungsknopfes 11 entriegelt werden und dadurch in einer entsprechenden Führung aus seiner Betriebslage heraus nach unten bewegt werden. Dadurch wird das Einlegen des Filterbandes 4 wesentlich vereinfacht.

Die Meßgenauigkeit des Gerätes kann dadurch noch erhöht werden, daß über dem Detektor 3 ein Vergleichsdetektor 3' angeordnet ist, der die von außen kommende Strahlung mißt, wobei beide Detektoren 3 und 3' eine Vergleichseinrichtung speisen, die dann ein Differenzsignal liefert. Der Bereich oberhalb des Vergleichsdetektors 3' ist mit einem Kupfermantel 9 verkleidet, wodurch symmetrische Verhältnisse geschaffen werden, und zwar dann, wenn der Metallblock 6 aus Kupfer besteht.

Die seitlichen Bereiche der Detektoren 3 und 3' sind mit einem Bleimantel 10 verkleidet.

Gemäß Fig. 4 treibt ein Motor 14 die Aufwickelspule 2 über einen endlosen Zahnriemen 15 an, der mit Zahnradern 18 und 19 des Motors 14 bzw. der Aufwickelspu-

le 2 kämmt. Nahe bei einem drehfest mit der Abwickelspule 1 verbundenen Gleitrad 20 ist ein Umlenkrad 16 angeordnet, welches die glatte Rückseite des Zahnriemens 15 auf einen Abschnitt 17 des Umfangs des Gleitrads 20 führt. Der Zahnriemen 15 rutscht über diesen Umfangsabschnitt 17 und spannt so fortwährend das Filterband 4, so daß eine dichte und sichere Anlage des Filterbandes 4 in dem Bereich 7 sichergestellt wird. Die Verwendung eines Zahnriemens stellt da.über hinaus eine schlupffreie Bewegung des Filterbandes 4 mit definierter Geschwindigkeit sicher.

Patentansprüche

1. Gerät zur Messung radioaktiver Aerosolkonzentrationen mit einer Aerosol-Bestäubungsvorrichtung, in der ein von einer Abwickelspule (1) zu einer Aufwickelspule (2) transportierbares Filterband (4) kontinuierlich an einer Bestäubungszone vorbeibewegbar ist, in der das Filterband (4) mit dem über einen Gaseinlaß (5, 12) in einem Trägergas zugeführten Aerosol bestaubbar ist, wobei das Filterband (4) in der Bestäubungszone auf einem Auflage-
 (6) aufliegt, welches in der mit dem Filterband (4) in Berührung stehenden Auflagefläche über die Breite des Filterbandes (4) hinweg verteilte Öffnungen (7a) aufweist, durch die eine Saugeinrichtung das Trägergas durch das Filterband (4) saugt, und mit einem Strahlungsdetektor (3), an dem das Filterband (4) vorbeibewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die in dem Aufлагeteil vorgesehenen Öffnungen (7a) als kapillare Durchbrechungen bzw. Löcher ausgebildet sind.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der kapillaren Durchbrechungen (7a) im Bereich der beiden Ränder des Filterbandes (4) kleiner und im Bereich der Längsmittellinie des Filterbandes (4) größer ist.
3. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der kapillaren Durchbrechungen (7a) von den Randbereichen des Filterbandes (4) zu seiner Längsmittellinie hin allmählich zunimmt.
4. Gerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die kapillaren Durchbrechungen (7a) auf einen Flächenabschnitt des Blocks (6) beschränkt sind.
5. Gerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4, mit einem Detektor mit im wesentlichen kreisrunder Detektorfläche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilung der kapillaren Durchbrechungen (7a) quer zur Längsmittellinie des Filterbandes (4) sichelförmig gestaltet ist, wobei die Krümmung der sichelförmigen Verteilung der Durchbrechungen (7a) der Kreiskrümmung (3a) der Detektorfläche angepaßt ist oder dieser entspricht.
6. Gerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der spezifische Strömungswiderstand der kapillaren Durchbrechungen (7a) gleich oder größer ist als der spezifische Strömungswiderstand des Filterbandes (4).
7. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gaseinlaß (12) mit einer schlitzförmigen Düse (5) verbunden ist, deren Schlitzbreite (8) im wesentlichen der Breite des Filterbandes (4) entspricht.
8. Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung (8) der schlitzförmigen

Düse (5) in Bewegungsrichtung des Filterbandes (4) vor dem Detektor (3) so angeordnet ist, daß der von der Düse (5, 8) geformte Gasstrahl entweder parallel zur Detektorfläche oder von dieser weg auf das Filterband (4) gerichtet ist.

9. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Auflageteil als Block (6), insbesondere als Kupferblock, ausgebildet ist.

10. Gerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Block (6) quaderförmig gestaltet ist und daß wenigstens eine seiner Kanten abgerundet ist und als Auflauf- und Führungsfläche für das Filterband (4) dient.

11. Gerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Block (6) relativ zum Detektor (3) verschiebbar gelagert ist und durch eine Verriegelungseinrichtung (11) in Lage gehalten ist.

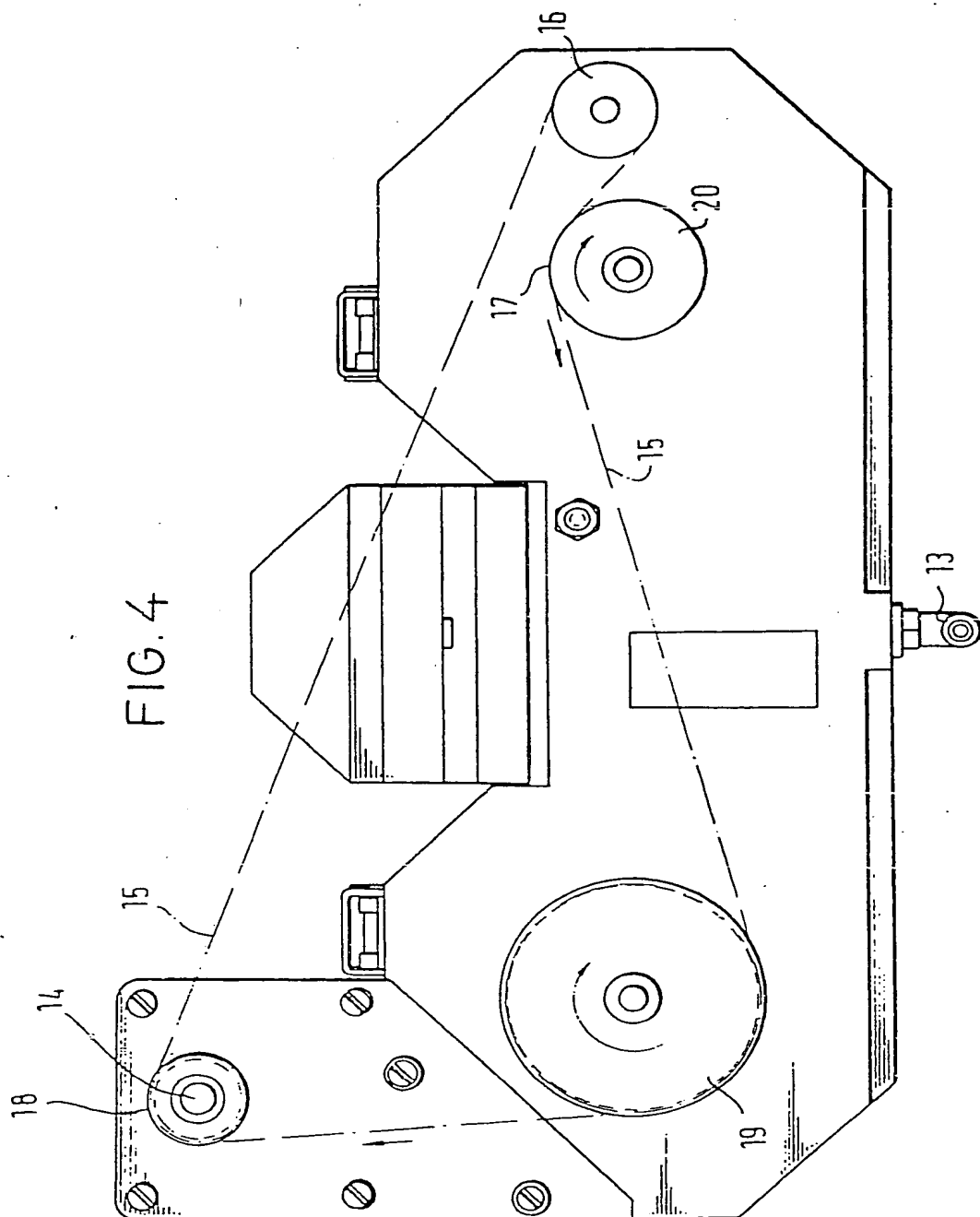
12. Gerät nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die schlitzförmige Düse (5, 8) aus Kunststoff besteht.

13. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Aufwickelspule (2) als auch die Abwickelspule (17) über einen gemeinsamen Antrieb (14) und über einen gemeinsamen Antriebsriemen (15) angetrieben sind.

14. Gerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsriemen als endloser Zahnriemen (15) ausgebildet ist, der mit je einem Zahnrad (18, 19) des Antriebs (14) und der Aufwickelspule (2) kämmt und dessen im wesentlichen glatte Rückseite zur Bildung einer Rutschkupplung an einem mit der Abwickelspule (1) drehfest verbundenen Gleitrad (20) anliegt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

[illegible]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.